



(BnF) Bibliothèque  
nationale de France



Cofinancé par  
l'Union européenne

BIBLIOTHÈQUE NATIONALE DE FRANCE

# CAHIER DES CHARGES BIM

---

## Document contractuel

| Janv. 2023 | V2

**Construction d'un pôle de conservation  
pour la Bibliothèque nationale de France  
à Amiens sur le site de l'ancien  
Centre Hospitalier Nord (CHU Nord).**

V.	Date	Établi par	Vérifié par	Nb. pages	Observations / Visa
V2	Janv. 2023	CBO	NHO	27	Première diffusion
V2	Janv. 2023	NHO	NHO	27	MAJ selon commentaires MOA

# TABLE DES MATIERES

<b>I. GLOSSAIRE.....</b>	<b>5</b>
I. 1. DÉFINITION .....	5
I. 2. TABLE D'ABRÉVIATION .....	6
<b>II. OBJET DU DOCUMENT .....</b>	<b>7</b>
II. 1. LE CAHIER DES CHARGES BIM .....	7
II. 2. MISE A JOUR DU CAHIER DES CHARGES BIM ET DE SES ANNEXES .....	7
<b>III. PRÉSENTATION DU PROJET .....</b>	<b>8</b>
III. 1. CONTEXTE .....	8
III. 2. LE MOA.....	8
III. 3. RÔLES ET ORGANISATION DE LA MAITRISE D'OUVRAGE .....	9
<b>IV. GÉNÉRALITÉS .....</b>	<b>10</b>
IV. 1. PÉRIMÈTRES D'APPLICATION DU BIM. ....	10
IV. 2. OBLIGATIONS.....	10
IV. 3. CONFIDENTIALITÉ .....	11
<b>V. OBJECTIFS ET USAGES BIM .....</b>	<b>12</b>
V. 1. 5.1. OBJECTIFS BIM .....	12
V. 2. 5.2. USAGES BIM .....	12
<b>VI. ATTENDUS SUR L'ORGANISATION DU PROCESSUS BIM.....</b>	<b>15</b>
VI. 1. ORGANISATION ATTENDUE .....	15
VI. 2. RÔLES DES INTERVENANTS DU PROCESSUS BIM .....	16
VI. 3. DESCRIPTION DU PROCESSUS BIM .....	17
VI. 3. 1. Convention BIM .....	17
VI. 3. 2. Processus collaboratif .....	17
VI. 3. 3. Revues BIM.....	18
VI. 3. 4. Contrôles.....	19
VI. 3. 5. Échéances et jalons BIM .....	19
VI. 3. 6. Plateforme collaborative .....	19
<b>VII. LIVRABLES.....</b>	<b>20</b>
VII. 1. LISTE DES LIVRABLES.....	20
VII. 2. DIFFUSION DES LIVRABLES .....	20
<b>VIII. ORGANISATION DE LA MAQUETTE NUMÉRIQUE.....</b>	<b>21</b>
VIII. 1. INTEROPÉRABILITÉ, FORMAT ET TAILLE DE FICHIERS .....	21

VIII. 1. 1.	Interopérabilité .....	21
VIII. 1. 2.	Format des fichiers .....	21
VIII. 1. 3.	Taille des fichiers .....	21
<b>VIII. 2.</b>	<b>ATTENTES SUR LA MODÉLISATION .....</b>	<b>22</b>
VIII. 2. 1.	Géoréférencement .....	22
VIII. 2. 2.	Organisation spatiale de la maquette .....	22
VIII. 2. 3.	Unités de mesure .....	23
VIII. 2. 4.	Niveau de représentation et niveau d'information .....	23
VIII. 2. 5.	Classification .....	24
VIII. 2. 6.	Codification .....	24
<b>IX.</b>	<b>ANNEXES.....</b>	<b>27</b>
<b>IX. 1.</b>	<b>ANNEXE 01 : TABLEAU DE NIVEAU DE DÉVELOPPEMENT .....</b>	<b>27</b>
<b>IX. 2.</b>	<b>ANNEXE 02 : PRINCIPE DE CODIFICATION DES ESPACES ET DES ÉQUIPEMENTS .....</b>	<b>27</b>

## I. GLOSSAIRE

### I. 1. DÉFINITION

**Attribut** : Propriété attribuée à un objet.

**BIM (Building Information Modeling)** : Méthode de travail basée sur la collaboration autour d'une maquette numérique (Building Information Model). Dans un processus BIM, chaque acteur de la construction crée, renseigne et utilise cette maquette, et en tire les informations dont il a besoin pour son métier. En retour, il alimente la maquette de nouvelles informations pour aboutir finalement à un objet virtuel renseigné, représentatif de la construction, de ses caractéristiques géométriques et des propriétés de comportement.

**Classification** : Processus de tri des objets intégrés à la maquette selon un standard, une norme ou une définition propriétaire.

**Codification** : Méthode d'identification des objets intégrés à la maquette selon un processus standardisé, normalisé, propriétaire ou spécifique au projet défini dans le cahier des charges BIM ou Charte BIM. Dans l'absolu cette codification doit être uniforme pour un même objet sur deux projets différents.

**Conflit / Clash** : Un conflit ou clash est identifié par le logiciel de conception ou d'analyse quand celui-ci détecte une collision entre objets d'une ou plusieurs Maquettes Numériques, ou objets dans la Maquette Numériques.

**Convention BIM** : Document décrivant les standards et méthodes choisis pour l'élaboration d'un projet BIM établie par l'équipe de BIM Management pour un projet BIM.

**DOE Numérique** : La maquette numérique DOE constitue une base de données structurée contenant l'ensemble des informations nécessaires à l'exploitant pour assurer la gestion et la maintenance de ses locaux.

**Données BIM** : Contenu Numérique présent dans la Maquette Numérique.

**IFC** : Industry Foundation Classes est un format de fichier orienté objet, utilisé par l'industrie du bâtiment pour échanger et partager des informations entre logiciels.

**Maquette Numérique (MN) / Modèle BIM** : Représentation numérique des caractéristiques fonctionnelles et/ou physique du projet.

**Maquette Numérique Métier** : Maquette Numérique constituée des éléments d'une discipline ou d'un système complet. Elle est issue d'un découpage, généralement par corps d'état.

**Niveau d'Information (NDI)** : Niveau de précision indiquant le degré d'information attendue de chaque élément de la Maquette Numérique.

**Niveau de Représentation (NDR)** : Niveau de précision indiquant le degré de représentation attendue de chaque élément de la Maquette Numérique.

**Plateforme collaborative** : Structure d'échange de données liées à un projet selon des méthodologies définies. Elle centralise tous les outils liés à la conduite de projet et la gestion des connaissances liées à ce même projet et les met à disposition des acteurs du projet.

**Processus** : Méthode d'organisation décrivant les actions à réaliser pour une tâche donnée.

**Revue BIM** : Processus itératif de suivi de l'avancement de la Maquette Numérique du projet à travers la visualisation de celle-ci. La participation de l'ensemble des acteurs du Projet à la revue BIM doit permettre le suivi de l'avancement de la Maquette Numérique du projet, de contrôler les conflits et de faciliter la prise de décision.

## I. 2. TABLE D'ABRÉVIATION

<b>BCF</b>	BIM Collaboration Format
<b>DCE</b>	Dossier de Consultation des Entreprises
<b>DOE</b>	Dossier d'Ouvrage Exécuté.
<b>ECD</b>	Environnement Commun de Données
<b>IFC</b>	Industry Foundation Classes
<b>MN</b>	Maquette Numérique
<b>MOA</b>	Maitrise d'Ouvrage
<b>NDR</b>	Niveau de Représentation
<b>NDI</b>	Niveau d'Information
<b>TND</b>	Tableau de Niveaux de Développement

## II.OBJET DU DOCUMENT

### II. 1. LE CAHIER DES CHARGES BIM

Ce document propose un cadre de travail prenant en compte les objectifs du maître d'ouvrage ; la maturité des méthodes et des pratiques ; la performance des outils ainsi que l'expérience réelle de la plupart des intervenants. Elle doit permettre d'aider les modeleurs, le BIM Managers, ou tout acteur participant à un projet de construction ou d'exploitation de bâtiments, à définir directement les éléments nécessaires à intégrer dans la maquette numérique BIM en phase la plus amont du projet.

Le présent cahier des charges est le document par lequel la maîtrise d'ouvrage expose ses exigences et ses objectifs BIM pour l'opération du Pôle de Conservation d'Amiens de la BnF. Ces objectifs devront être respectés par les titulaires du marché de maîtrise d'œuvre et des entreprises durant toute l'exécution du marché.

Le présent cahier des charges BIM définit le cadrage général du processus BIM adapté et issu de la norme NF EN ISO 19650, mais n'a pas vocation à définir les processus, méthodes et outils des acteurs.

Le présent document s'inscrit dans une démarche BIM de qualité, de cohérence et de maîtrise de l'information. Il a pour objectif :

- + De rappeler les ambitions et les objectifs de la démarche BIM pour le projet ;
- + De décrire les attentes liées à la démarche BIM et la maquette numérique ;
- + De préciser les modalités de collaboration dans le cadre du déploiement du processus BIM.

Ces informations seront à préciser dans la convention BIM qui sera à rédiger par le titulaire du futur marché, en réponse aux attentes du cahier des charges BIM.

### II. 2. MISE A JOUR DU CAHIER DES CHARGES BIM ET DE SES ANNEXES

Le MOA se réserve la possibilité de mettre à jour et de préciser certaines clauses du cahier des charges BIM durant toute la durée de l'opération. Ces adaptations permettront d'améliorer la restitution des données BIM du titulaire et le déroulement du processus, afin de faciliter la réalisation des objectifs.

Les possibles adaptations sont considérées au démarrage des phases, en concertation avec les titulaires impliqués dans la réalisation du processus BIM pour en mesurer les impacts de leurs mises en application.

## III. PRÉSENTATION DU PROJET

### III. 1. CONTEXTE

La BnF est aujourd'hui organisée autour de deux implantations majeures dans Paris, le site Richelieu (Paris 2<sup>ème</sup>) et le site François-Mitterrand (Paris 13<sup>ème</sup>), complétées par le site de l'Arsenal et la Bibliothèque musée de l'Opéra.

Elle occupe également le site de Bussy-Saint-Georges en Ile-de-France, le site de Sablé-sur-Sarthe ainsi que la Maison Jean Vilar en Avignon. La BnF loue par ailleurs des espaces supplémentaires à Bagnolet et à Bondoufle pour des collections spécifiques.

Afin de répondre à sa mission patrimoniale de première importance, la BnF a toujours su évoluer au fil des siècles pour s'adapter et rester à la pointe des techniques et technologies.

Dans sa mission de conservation, la BnF fait face aujourd'hui à deux difficultés :

- une saturation des magasins existants,
- les risques de dégradation de certains ensembles de collections du fait d'espaces de conservation mal adaptés.

Une réflexion a été lancée en début d'année 2019 dans le cadre d'un travail sur un schéma directeur immobilier. Basée sur les concepts de gestion dynamique des collections, une équipe a été constituée afin de proposer des solutions à la saturation des magasins, d'améliorer le service au public et de simplifier l'organisation (priorisation, travail en transversalité).

Dans ce cadre, la BnF a alors fait le choix structurant de se projeter sur un unique site de conservation en dehors des sites parisiens. Les sites les plus impactés sont ceux de Bussy et Sablé dont une majorité des fonctions vont être transférées sur le nouveau site ou sur des sites existants suite à leur fermeture (BFM, Richelieu).

La BnF a lancé un Appel à Manifestation d'Intérêt (AMI) en juin 2020 afin de sélectionner un lieu d'accueil pour ce nouveau pôle de conservation et trouver un partenaire sur du long terme (financement et coopération culturelle). La BnF a annoncé en novembre 2021 avoir retenu la candidature d'Amiens Métropole (site CHU Nord).

Ce nouveau bâtiment regroupera deux entités :

- un centre de conservation pour une partie de ses collections,
- une mise en valeur particulière de la presse via un conservatoire national de la presse. Les collections de presse de la BnF constituent un ensemble de documents uniques parmi les plus riches du monde, que la BnF souhaite valoriser dans cette nouvelle implantation.

Une des grandes lignes directrices de ce projet de pôle de conservation est de décentraliser une partie des collections et des activités de la conservation de la BnF, dont des ateliers (de restauration, de numérisation).

Dans une démarche de sécurisation des collections, d'efficacité de communication et d'optimisation des espaces bâtis, la BnF souhaite la création d'un magasin à oxygène raréfié.

### III. 2. LE MOA

La BnF est un établissement public sous tutelle du ministère de la Culture. La BnF a pour mission de collecter, conserver, enrichir et communiquer le patrimoine documentaire national. Ses collections rassemblent actuellement plus de 40 millions de documents avec des typologies très variées, sous forme physique et numérique.

Les entrées se font par dépôt légal instauré par François 1<sup>er</sup> en 1537, par acquisitions (exemplaires supplémentaires, ouvrages étrangers) ou par dons. L'accroissement, sans limite, est couplé à de nouvelles formes de supports dont le numérique.



### III. 3. RÔLES ET ORGANISATION DE LA MAITRISE D'OUVRAGE

Dans le cadre de la démarche BIM de la présente opération, l'organisation des rôles au sein de la maitrise d'ouvrage est la suivante :

L'équipe de projet PAM (Projet Amiens) est rattachée à la direction générale de la BnF qui a ainsi créé ex-nihilo une équipe dédiée au suivi du projet de sa phase programmation à l'expiration de la garantie de parfait achèvement. Elle dispose de deux compétences majeures :

- Le suivi bâtiminaire,
- Le suivi des collections.

Son rôle est de suivre les aspects de conduite de projet et d'assurer la maitrise d'ouvrage du projet Amiens.

Le DMT (Département des Moyens Techniques) de la BnF est en charge la gestion du patrimoine. À ce titre, elle supervise tous les travaux de maintenance, de gros entretien, d'adaptation aux besoins des utilisateurs, et les recommandations ayant trait à la construction neuve.

La BnF doit également répondre aux obligations réglementaires, notamment celles relatives aux ERP (Etablissements Recevant du Public), ERT (Espaces Réglementation du Travail) et ICPE (Installations Classées pour la Protection de l'Environnement). Enfin, elle administre l'outil de gestion de patrimoine.

Les interlocuteurs identifiés au sein de la maitrise d'ouvrage sont les personnes du PAM en charge du suivi de la construction :

MAITRISE D'OUVRAGE			
Contact			
NOM Prénom	Fonction	Courriel	Tél.
PEI Cheng	Directeur du projet	<a href="mailto:Cheng.pei@bnf.fr">Cheng.pei@bnf.fr</a>	01 53 79 80 22
RACT Patrice	Adjoint au directeur du projet	<a href="mailto:Patrice.ract@bnf.fr">Patrice.ract@bnf.fr</a>	01 53 79 81 44
PERIGAUD Nadia	Responsable administrative, architecturale et fonctionnelle	<a href="mailto:Nadia.perigaud@bnf.fr">Nadia.perigaud@bnf.fr</a>	01 53 79 84 95
ELKHOUSofiane	Responsable d'opérations	<a href="mailto:Sofiane.elkhou@bnf.fr">Sofiane.elkhou@bnf.fr</a>	01 53 79 85 14

## IV. GÉNÉRALITÉS

### IV. 1. PÉRIMÈTRES D'APPLICATION DU BIM.

Dans le cadre du présent projet, le BIM sera mis en place sur l'ensemble des phases du projet afin d'assurer l'exploitation et la maintenance du site.

Le futur titulaire fera évoluer la modélisation tout le long du processus BIM et pendant toute la durée du contrat du marché. La mise à jour des modèles BIM se fera selon les règles décrites au sein de la convention BIM du titulaire, et qui aura été validée par la maîtrise d'ouvrage.

La modélisation devra intégrer l'ensemble des corps d'états intervenant sur l'opération à savoir :

- + Structure ;
- + Architecture ;
- + Corps d'états techniques (CFa / CFo / CVC / PLB / ...) ;
- + Transtockeur, salle machine/Serveur.
- + Mobilier non spécifique
- + VRD ;

Durant la durée du marché, la maquette doit servir à anticiper les conflits, à assurer un suivi de l'opération ainsi qu'à garantir une bonne gestion des interfaces via les maquettes numériques.

Il est attendu que la maquette numérique serve à l'élaboration d'un DOE numérique.

### IV. 2. OBLIGATIONS

Ce cahier des charges BIM est un document s'imposant aux différents intervenants impliqués dans le processus BIM de l'opération, et sont tenus au respect des exigences définies dans ce document.

Le titulaire du marché est responsable de la production de ses modèles BIM, constitués des maquettes numériques nécessaires au bon déroulement du projet.

Le titulaire retenu pour la réalisation du projet doit disposer :

- + Des logiciels BIM interopérables assurant l'opérationnalité et l'homogénéité des livrables ;
- + Des compétences internes pour l'utilisation de tels logiciels ;
- + Des ressources disponibles en nombre suffisant pour assurer la réussite du projet.

Le titulaire et les intervenants BIM retenus (y compris les entreprises) pour le projet doivent s'engager à :

- + Adhérer au présent cahier des charges BIM spécifique au projet établi par la maîtrise d'ouvrage ;
- + Désigner un BIM Manager ayant les compétences, les capacités, et les disponibilités pour assurer la mise en place et le suivi du processus BIM ainsi que la coordination entre l'ensemble des acteurs BIM du projet.
- + Désigner des BIM Coordinateurs, ayant les compétences, les capacités, et les disponibilités pour assurer, au sein de leur équipe : la mise en place des modèles, la coordination des Maquettes Numériques Métiers, le contrôle des données, ainsi que le contrôle qualité des modèles.

Toutes les maquettes livrées à la maîtrise d'ouvrage doivent être conformes aux prescriptions du présent cahier des charges BIM : géoréférencement, niveau de représentation, niveau d'information, formats, taille des fichiers, etc.

## IV. 3. CONFIDENTIALITÉ

Chaque intervenant, producteur, contributeur ou utilisateur reconnaît, dans le cadre d'une obligation de résultat, que l'ensemble des éléments de la maquette sont et doivent rester strictement confidentiels, dans l'intérêt du projet et à des fins de sécurité.

Chaque intervenant, producteur, contributeur ou utilisateur s'engage à respecter la plus grande discrétion et confidentialité quant à l'intégralité des éléments de la maquette de toute nature auxquels il a eu ou aura accès et à ne pas reproduire, utiliser ou favoriser une utilisation d'une façon susceptible de porter atteinte directement ou indirectement à l'exploitation de ceux-ci sauf accord écrit et préalable du BIM Manager et de la BnF. Chaque intervenant s'engage à ne pas diffuser directement ou indirectement à des « intervenants extérieurs hors BIM » sous quelque forme que ce soit. Notamment aucune maquette, aucune information ou donnée ne doivent être diffusées ou communiquées par les, intervenants, producteurs, contributeurs ou utilisateurs.

Toute transmission à des « intervenants extérieurs hors BIM » ne pourra intervenir que par l'intermédiaire du BIM Manager qui se chargera de la transmission des informations nécessaires. Les intervenants extérieurs hors BIM doivent être informés de la présente charte ;

- à répercuter ces strictes obligations de confidentialité sur ses salariés, collaborateurs, préposés, par toute personne physique ou morale et par tout tiers qui interviendraient au titre du processus BIM et à leur faire signer un engagement de confidentialité au moins équivalent à celui figurant à la présente clause
- à ne divulguer de manière interne les éléments de la maquette qu'aux seuls membres de leur personnel ayant à en connaître le contenu afin qu'ils ne soient utilisés par ces derniers que dans le but d'exécution de leurs prestations ;
- l'utilisation des éléments de la maquette par les, utilisateurs, producteurs, contributeurs et intervenants est strictement limitée au projet et aux fins de réalisation de leurs apports ou contributions respectives. Ils s'engagent à faire usage des modèles BIM et des éléments de la maquette dans le respect du projet et à ne pas étendre leur utilisation dans le cadre d'autres projets.

## V. OBJECTIFS ET USAGES BIM

### V.1. 5.1. OBJECTIFS BIM

Les objectifs BIM ci-dessous traduisent la volonté et les attentes du maître d'ouvrage sur la mise en place de la démarche BIM sur son opération. Ces objectifs sont une représentation succincte de la volonté de la maîtrise d'ouvrage. Ils seront traduits en termes opérationnels au sein du chapitre concernant les cas d'usages.

Le maître d'ouvrage attend de la démarche BIM qu'elle permette de :

- + Visualiser facilement son ouvrage,
- + Faciliter son exploitation-maintenance du bâtiment,
- + Extraire des quantités et valeurs significatives,
- + Produire des livrables,
- + Anticiper les conflits à partir des maquettes numériques.

Le présent cahier des charges présente les spécifications minimales devant être mises en œuvre par le titulaire. Il est encouragé à compléter ces objectifs par ses propres objectifs et attentes qu'il jugerait nécessaire de développer dans le cadre de sa mission. Ces objectifs complémentaires pourront être intégrés à la démarche BIM dans la limite où ils ne viendraient pas à l'encontre des attentes premières de la Maîtrise d'Ouvrage.

### V.2. 5.2. USAGES BIM

Dans le cadre de cette mise en place, la MOA a identifié les usages BIM de l'opération. Il est rappelé que les usages BIM sont des processus précis permettant d'atteindre les objectifs BIM identifiés sur l'opération. Ils sont la mise en pratique et la réponse aux objectifs BIM du maître d'ouvrage.

Sur cette opération, la maîtrise d'ouvrage a choisi de mettre en place les usages BIM ci-dessous. L'ensemble de ces usages devront se concrétiser par la mise en place d'une maquette numérique permettant :

N°	Usages BIM	Priorité*
1	<b>+ Communication du projet :</b> <i>La maquette numérique devra être utilisée pour communiquer sur l'opération, donnant ainsi la possibilité de se projeter ou de s'immerger virtuellement dans le projet.</i> <i>Le titulaire proposera des solutions, telle que la réalisation de vidéos ou la mise en place de visites virtuelles par exemple, pour répondre à ce besoin.</i>	3
2	<b>+ Revue de projet :</b> <i>La maquette numérique devra être utilisée pendant les revues de projet, durant toute la durée de l'opération, pour présenter et se garantir du bon avancement de l'opération, de s'assurer du bon suivi du processus et pour vérifier la coordination entre les acteurs.</i> <i>Le titulaire prévoira plusieurs réunions de ce type avec la maîtrise d'ouvrage pendant les différentes phases du projet.</i>	1
3	<b>+ Production des livrables :</b> <i>La maquette numérique devra être utilisée pour créer et extraire les livrables issus des modèles BIM. La maquette numérique assure ainsi une cohérence entre le modèle 3D et les documents graphiques qui en sont extraits.</i> <i>Le titulaire réalisera ses livrables (plans 2D, carnet de détails, vues 3D, vidéo, etc) à partir des maquettes numériques BIM.</i>	1
4	<b>+ Extraction des quantités et valeurs significatives :</b> <i>La maquette numérique devra être utilisée pour extraire des quantités et des données présentes au sein de la maquette numérique (volume de béton, surface des locaux, surface de plancher</i>	1

	<p>etc...). Elle servira de base de données pour l'extraction d'information.</p> <p>Le titulaire utilisera la maquette numérique pour l'extraction de données, et veillera à être conforme à la table de niveau de développement (données associées à la maintenance des équipements, ...)</p>	
5	<p><b>+ Gestion de conflits à partir de maquettes numériques :</b></p> <p>La maquette numérique devra être utilisée pour vérifier la coordination, la cohérence spatiale de plusieurs disciplines entre elles.</p> <p>Le titulaire utilisera les maquettes numériques lors de ces revues de coordination pour identifier et détecter les conflits entre les différentes maquettes du projet.</p>	1
6	<p><b>+ Organisation et coordination tous corps d'état pour l'exécution :</b></p> <p>La maquette numérique devra être utilisée pour assurer la synthèse technique et la coordination des méthodes de construction des différents Corps d'État en intégrant ces différentes maquettes numériques.</p> <p>Le titulaire utilisera les maquettes numériques lors de la synthèse (en exécution) pour identifier et détecter les conflits entre les différentes maquettes du projet.</p>	1
7	<p><b>+ Réception des ouvrages (opérations préalables à la réception) :</b></p> <p>La maquette numérique devra être utilisée pour la réalisation des Opérations Préalables à la Réception (OPR).</p> <p>Le titulaire utilisera la maquette numérique et l'intégrera dans une plateforme dédiée aux OPR permettant de relever les problèmes sur site puis de les traiter et les suivre jusqu'à la levée des réserves. Des fiches de suivi / visite devront être extraites de cet outil.</p>	2
8	<p><b>+ Consolidation des DOE et DIUO :</b></p> <p>La maquette numérique devra être utilisée pour extraire l'ensemble des données (plans, vues 3D, nomenclatures, etc) pour constituer le dossier DOE (Dossier des Ouvrages Exécutés) et le DIUO (Dossier d'Interventions Ultérieures sur l'Ouvrage). Cette extraction des maquettes pour réaliser le DOE peut être totale ou partielle.</p> <p>Le titulaire s'assurera que la maquette numérique contiendra l'ensemble des informations nécessaires à la MOA, en se référant au tableau de niveau de développement, pour assurer la gestion et la maintenance de son ouvrage.</p>	1
9	<p><b>+ Gestion des ouvrages et équipements :</b></p> <p>La maquette numérique devra être utilisée pour gérer les ouvrages et équipements afin qu'ils puissent être maintenus et mis à jour, de sorte qu'ils puissent être utilisés pour la gestion opérationnel et la maintenance préventive.</p> <p>Le titulaire s'assurera que la maquette livrée correspond à un modèle BIM « as-built » pour que celui-ci soit lié au système de gestion et de maintenance (GMAO) du bâtiment.</p>	2
10	<p><b>+ Modélisation de conception :</b></p> <p>La maquette numérique devra être réalisée avec des solutions logicielles adaptées, pour les études de conception.</p> <p>Le titulaire utilisera un ou plusieurs logiciels de modélisation BIM adaptés pour réaliser ses études en phase conception, lui permettant de livrer à la MOA des maquettes numériques BIM.</p>	1
11	<p><b>+ Modélisation des objets :</b></p> <p>La maquette numérique devra comporter des objets BIM ou familles de composants de types génériques et/ou de fabricants pour créer la maquette numérique du projet. Les objets seront incrémentés de données pour pouvoir les exploiter selon les différentes phases du projet.</p> <p>Le titulaire réalisera la maquette numérique à l'aide d'objets BIM et prendra en compte la table de niveau de développement pour respecter le niveau de précision attendu.</p>	2
12	<p><b>+ Modélisation de la constructibilité des ouvrages :</b></p> <p>La maquette numérique devra être réalisée avec des solutions logicielles adaptées, pour les études d'exécution.</p> <p>Le titulaire utilisera un ou plusieurs logiciels de modélisation BIM adaptés pour réaliser ses études</p>	1

	<i>d'exécution, lui permettant de livrer à la MOA des maquettes numériques BIM.</i>	
13	<p><b>+</b> Modélisation du site / Données existantes</p> <p><i>Modélisation de tout ou partie du site existant aux abords du futur projet. Ce procédé sera réalisé par une modélisation via des données / plans existants yc VRD.</i></p>	1

\* Le niveau de priorité est exprimé sur une échelle allant de 1 à 3. « 1 » étant considéré comme le plus important

## VI. ATTENDUS SUR L'ORGANISATION DU PROCESSUS BIM

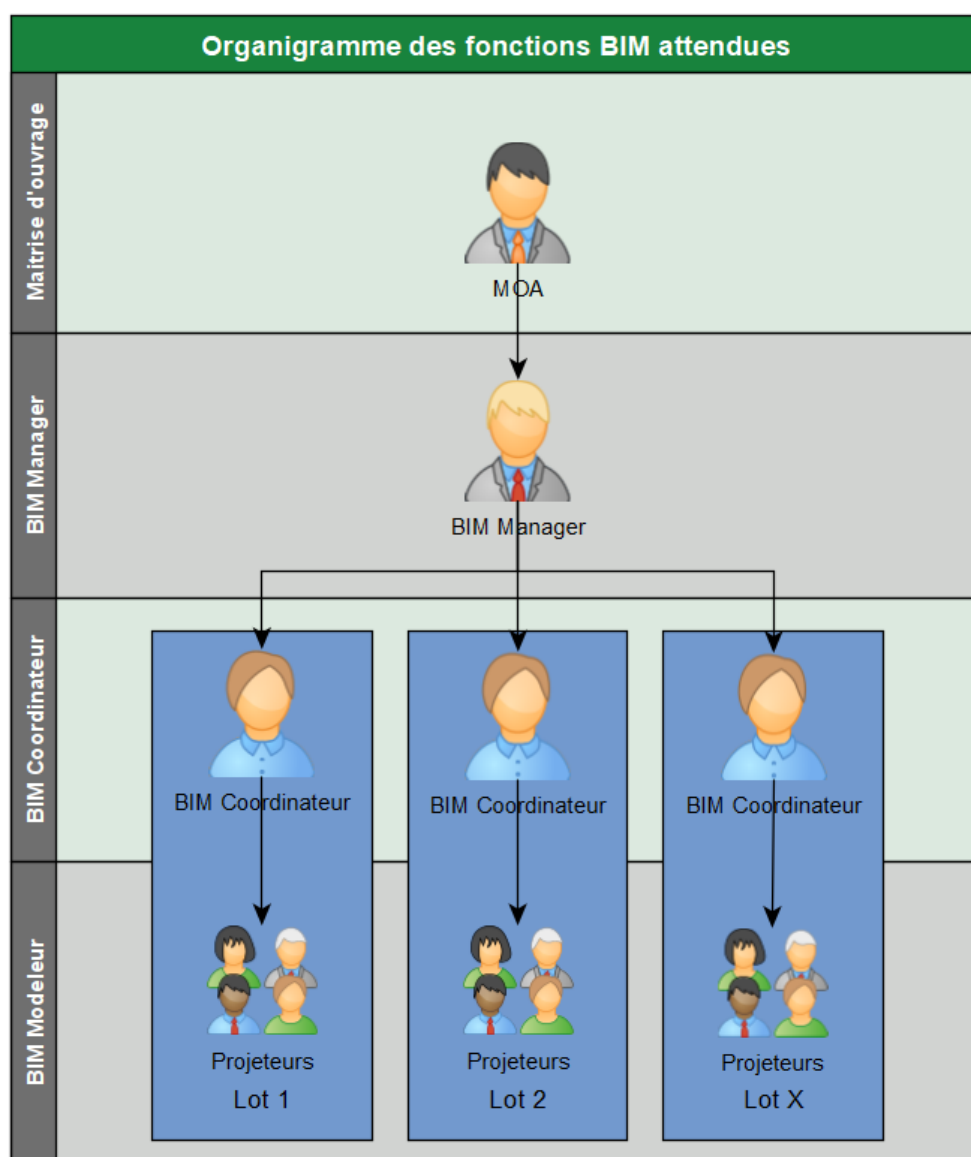
### VI. 1. ORGANISATION ATTENDUE

Sur le projet, le maître d'ouvrage attend du titulaire désigné une organisation structurée. L'ensemble des intervenants mobilisés sur cette opération devront avoir les compétences nécessaires pour le bon déroulement du projet.

Le futur titulaire du groupement sera responsable de la mission de BIM Management.

Le titulaire devra mettre en place une organisation spécifique de BIM Management, intégrant les processus de réalisation de la démarche BIM et des maquettes numériques associées. Il devra donc mettre en place un BIM Manager qui définira son organisation sur le projet. Le BIM Manager est l'interlocuteur principal de la maîtrise d'ouvrage pour les problématiques concernant la maquette numérique.

La production et la gestion du BIM sont assurées par une hiérarchie répartie entre le BIM Manager, des BIM Coordinateurs et des BIM Modeleurs, le tout sous le contrôle de la maîtrise d'ouvrage.



## VI. 2. RÔLES DES INTERVENANTS DU PROCESSUS BIM

Les rôles et le périmètre d'intervention de l'équipe de BIM Management s'articulent autour de la mise en place du processus BIM, et portent sur le suivi de la démarche BIM, l'assurance de la bonne exécution des modèles BIM, et sur l'accompagnement des équipes de production.

Piloté par le BIM Manager, l'équipe de BIM Management, intervient sur les périmètres suivants :

- + L'intégrité des données liées aux usages BIM ;
- + La structuration des données ;
- + La structuration des modèles ;
- + Le respect du processus BIM ;
- + La traçabilité des échanges ou des fichiers au sein de la plateforme collaborative ;
- + Le contrôle des livrables.

Il appartient à l'équipe de BIM Management d'assurer la qualité des livrables BIM fournis à la maîtrise d'ouvrage afin qu'ils soient conformes aux exigences du présent cahier des charges BIM. L'équipe de BIM management étant constitué du BIM manager et des BIM Coordinateur au sein de l'équipe du titulaire.

### a) Le BIM Manager

Le BIM Manager est l'interlocuteur entre le futur titulaire et la maîtrise d'ouvrage. Il met en œuvre une procédure qualité du processus BIM pour le projet, au sein d'un document appelé convention BIM.

Le BIM Manager est le référent et chef d'orchestre du processus BIM du projet pour l'ensemble des intervenants. Il gère les temporalités d'intervention sur la maquette numérique, les échanges d'informations et les interactions entre les différentes phases.

Exemple de missions (liste non-exhaustive) attendues par le BIM Manager :

- + Rédaction de la convention BIM ;
- + Mise en place et gestion du processus BIM ;
- + Mise en place et administration de la plateforme collaborative ;
- + Supervision de la production BIM ;
- + Contrôle de la présence et l'exactitude des informations exigées dans la table de niveau de développement ;
- + Mise en évidence des points critiques (conflits, clash) et contrôle de leur résolution ;
- + Responsable de la qualité des maquettes numériques ;
- + Gestion des revues qui lui incombent ;
- + Garantie de la traçabilité des analyses de la maquette numérique ;
- + Vérification de la coordination et de la cohérence globale des maquettes BIM.

### b) Le BIM Coordinateur

Le BIM Coordinateur se charge de coordonner l'application des méthodes et processus BIM permettant la tenue des revues BIM en coordination avec le BIM Manager, pour son corps de métier.

Il organise la production des modèles BIM et s'assure par contrôle de la qualité des maquettes selon les méthodes décrites dans la convention BIM, avant diffusion des modèles. Il pilote son équipe en charge de la Production BIM et veille à la résolution des conflits géométriques et techniques liés à son corps de métier. Il est responsable de l'établissement de la maquette numérique Métier de son lot.



### c) Le Producteur BIM / BIM Modeleur

Le producteur BIM réalise la maquette numérique Métier de son lot, sur la base des méthodes établies par le BIM Management, et l'alimente tout au long du projet, que ce soit en termes de données graphiques ou textuelles. Il produit les modèles BIM et leurs plans associés.

## VI. 3. DESCRIPTION DU PROCESSUS BIM

La collaboration et le partage d'information sont essentiels pour mener à bien un projet en BIM. Sans volonté de s'immiscer dans le fonctionnement du titulaire au cours de sa mission, la maîtrise d'ouvrage décrit ci-dessous le principe de collaboration et les règles de fonctionnement qu'elle désire voir mis en place par le futur titulaire du marché.

### VI. 3. 1. Convention BIM

La convention BIM est élaborée et rédigée par le futur titulaire de l'opération en charge du BIM Management. Ce document est produit en réponse au présent cahier des charges BIM. Il est ensuite soumis à la validation de la maîtrise d'ouvrage, au démarrage du projet BIM et à chaque modification et/ou mise à jour.

C'est un document contractuel formalisant les règles de production et de gestion de la maquette numérique BIM entre chaque intervenant. Elle décrit également le rôle de chaque intervenant dans l'environnement collaboratif du processus BIM. À chaque étape du cycle de vie du projet la Convention BIM évolue et s'adapte aux nouveaux acteurs, à des usages nouveaux ou à des nécessités du projet en accord avec la maîtrise d'ouvrage.

La convention BIM comporte :

- + L'assurance de la compréhension de la démarche BIM ;
- + La définition de la compréhension des attendus BIM (objectif BIM et cas d'usages BIM) ;
- + La description des processus envisagés ;
- + L'organigramme et le rôle des intervenants ;
- + Les méthodologies employées pour chaque cas d'usage BIM ;
- + Les niveaux de coordination et de contrôle ;
- + Le planning, les jalons et réunions BIM prévus ;
- + L'infrastructure numérique, précisant les matériels et logiciels utilisés avec leurs versions ;
- + Les livrables BIM et la précision des niveaux de détail et d'information des maquettes.

### VI. 3. 2. Processus collaboratif

Le maître d'ouvrage requiert au titulaire de réaliser ce projet entièrement en BIM de niveau 2.

#### a) BIM Niveau 2

Chaque intervenant produit une Maquette Numérique Métier qu'il viendra déposer sur un espace commun de données aux formats natif et IFC. Cet échange doit permettre de combiner tous les modèles en une maquette fédérée. C'est avec ce modèle fédéré que seront effectuées les coordinations 3D.

Cela impose donc la mise en place des prérogatives suivantes :

- + Une maquette numérique 3D créée avec un logiciel Open BIM ;
- + Une structuration des données ;
- + La définition d'un processus de collaboration ;
- + La définition et contrôle des échanges de données ;
- + La mise en place d'un Environnement de Données Commun (Plateforme collaborative).

### VI. 3. 3. Revues BIM

Des revues BIM récurrentes sont à prévoir au sein de chaque phase selon une fréquence correspondante aux besoins du planning projet.

Ces réunions, utiles et mises eCC50

n place afin de garantir le BIM collaboratif de niveau 2, sont les suivantes :

- Revue de projet BIM
- Revue de maquette
- Revue de coordination

Les réunions décrites ci-dessous sont un minima attendues par la maîtrise d'ouvrage sur l'opération. Il est laissé libre choix au BIM Manager de définir des réunions internes à son groupement afin d'assurer une qualité du processus BIM conforme au présent cahier des charges. L'ensemble de ces réunions doivent faire l'objet d'une préparation amont par le BIM Manager et doivent être détaillées au sein de la convention BIM.

#### a) Revue de projet BIM

Les revues de projet sont des revues de visualisation permettant d'appréhender l'avancement des maquettes numériques de l'opération et de lever toutes interrogations liées au projet. La maîtrise d'ouvrage recommande de les organiser à chaque étape clé du projet et durant toute la durée de l'opération. À sa demande, la maîtrise d'ouvrage pourra être présente lors des revues de projet BIM.

#### b) Revue de maquette

Les revues de maquettes sont des revues de visualisation permettant d'appréhender le processus qualité de la maquette numérique. Elles sont généralement prises en charge par le BIM Coordinateur, sous le contrôle du BIM Manager.

#### c) Revue de coordination

Les revues de coordination sont des revues d'identification des interférences spatiales entre les objets BIM des différents corps de métier pour assurer la coordination globale des maquettes numériques. L'objectif étant de trouver des solutions liées à la détection des conflits.

### VI. 3. 4. Contrôles

Le contrôle qualité devra être assuré par un suivi régulier des producteurs BIM et des intervenants du BIM Management afin de s'assurer d'un rendu conforme au présent cahier des charges BIM. Le BIM Manager devra ainsi mettre en place un processus de contrôle qualité des maquettes BIM qui sera appliqué par les BIM Coordinateurs.

Ci-dessous une liste non-exhaustive des points de contrôles :

- + La structuration de l'IFC ;
- + La classification et la codification des maquettes et des objets BIM ;
- + Le niveau de représentation ainsi que le niveau d'information des objets BIM (NDR / NDI),
- + La structuration des maquettes (arborescence) et de leurs données associées,
- + Le bon respect des règles de modélisation métier,
- + Le géo référencement de l'ouvrage,
- + Le respect de la liste des livrables et des documents extraits des MN,
- + La détection des conflits entre les lots.

Lors de chaque rendu à la maîtrise d'ouvrage, le MOA effectuera un contrôle des Maquettes Numériques. Ces contrôles porteront sur la qualité et la coordination entre les lots des différentes Maquettes Numériques Métier.

Le titulaire aura à sa charge les éventuelles reprises de non-conformité des maquettes numériques. Sans correction des points soulevés par la maîtrise d'ouvrage, le rendu ne pourra être validé en l'état.

### VI. 3. 5. Échéances et jalons BIM

Il est attendu du titulaire qu'il détaille, au sein de la convention BIM, le planning général de la modélisation, des jalons et des contrôles BIM afin d'assurer un rendu de projet dans les temps.

### VI. 3. 6. Plateforme collaborative

Le titulaire devra mettre en place un Environnement Commun de Données (ECD) qui permettra de centraliser les données communes du projet. Pour cela, il est attendu du titulaire la mise en place d'une plateforme collaborative qui permettra l'échange de documents (maquette numérique, document 2D, fichier texte, etc). Il devra décrire au sein de la convention BIM l'organisation et l'utilisation de cette plateforme. Elle devra à minima :

- Centraliser, partager et classer, les documents de l'opération, la maquette numérique,
- Suivre les modifications et les validations des parties prenantes de l'opérations (MOE, MOA, AMO, Bureau de contrôle, etc.)
- Gérer et suivre les différentes tâches
- Disposer d'un agenda partagé
- Définir des droits d'accès spécifiques en fonction des interlocuteurs.

## VII. LIVRABLES

### VII. 1. LISTE DES LIVRABLES

Chaque diffusion de livrables, à destination de la maîtrise d'ouvrage, devra contenir l'ensemble des Maquettes Numériques au format natif et IFC 2x3.

L'ensemble des livrables 2D issus des maquettes seront fournis au format PDF et DWG. Chaque intervenant devra garantir la conformité de ces plans aux maquettes de rendu.

Les livrables sont ainsi constitués de la maquette BIM et de plans 2D/documents cohérents avec la maquette.

Une maquette fédérée de l'ouvrage, constitué des maquettes numériques Métier, est également attendue.

L'ensemble des rapports / livrables permettant de justifier la bonne exécution des cas d'usages est également attendu.

### VII. 2. DIFFUSION DES LIVRABLES

Les BIM Coordinateurs / BIM Modeleurs sont responsables du dépôt régulier (diffusion) des maquettes numériques métiers (en format natif et IFC 2x3). Ils doivent assurer la cohérence et la concordance entre les maquettes et les plans diffusés. Les maquettes doivent être validées par le BIM Manager avant diffusion sur la plateforme collaborative mis en place par le titulaire.

Le BIM Manager est responsable de la livraison des maquettes à la maîtrise d'ouvrage ainsi que des compilations géoréférencées régulières de l'ensemble des Maquettes Numériques de l'ouvrage (en format natif et IFC 2x3).

Les livrables finaux et intermédiaires doivent être validés par le MOA pour validation de la bonne réalisation de la phase de projet en cours. Le MOA fournira un rapport d'état de la maquette numérique pour prise en compte immédiate si des points sont jugés critiques ou pour prise en compte lors de la phase suivante.

## VIII. ORGANISATION DE LA MAQUETTE NUMÉRIQUE

### VIII. 1. INTEROPÉRABILITÉ, FORMAT ET TAILLE DE FICHIERS

#### VIII. 1. 1. Interopérabilité

L'interopérabilité est la capacité à échanger des données entre logiciels sans altérations ou perte de toute ou partie des données échangées.

D'une manière générale, le futur titulaire privilégiera des outils BIM qui lui permettront de collaborer, et ceux via le format d'échange IFC 2x3 et le format BCF.

Afin d'éviter tout risque d'erreurs liés à des problèmes de conversions, il est demandé la livraison du fichier au format natif, en complément du fichier IFC.

Des exports spécifiques pourront être demandés par la MOA dans le cadre d'expérimentations. L'extraction IFC depuis le logiciel natif devra être configurée de manière à fournir l'ensemble des informations présentes dans le projet.

#### VIII. 1. 2. Format des fichiers

Les formats requis pour chaque soumission de maquette sont les suivants :

- + Modèles BIM au format natif ;
- + Modèles BIM au format d'échange standard : il s'agit du format IFC dont l'export devra être conforme à minima avec le schéma 2X3 de la norme ISO 16739.

#### VIII. 1. 3. Taille des fichiers

La taille maximale des modèles recommandée est de 300 Mo en format natif et en format d'échange standard IFC. En cas de dépassement, il conviendra de définir un découpage en sous maquette, selon un processus défini par l'équipe en charge du BIM Management du projet. Ces découpages devront être validés par la MOA et présent au sein de la convention BIM.

## VIII. 2. ATTENTES SUR LA MODÉLISATION

### VIII. 2. 1. Géoréférencement

Les maquettes numériques BIM devront être correctement géoréférencées. Pour réduire le nombre d'erreur, il est recommandé d'utiliser en entrée, une maquette numérique de référence.

Le géoréférencement de la maquette numérique BIM doit être réalisé au démarrage du projet. Son origine est un point remarquable du site, qui sera positionné identifié par l'intersection de deux axes ou d'un volume 3D avec indication de l'orientation.

Recommandations à confirmer en amont de la phase étude :

- Coordonnées planimétriques : Réseau Géodésique Français 1993 – projection Lambert 93./CC50
- Coordonnées altimétriques : Nivellement Général de la France, également appelé – NGF69 (5720).

Tous les points composant la maquette numérique BIM sont localisés en XYZ et si nécessaire en plus en longitude, latitude et élévation :

- Z sont géoréférencées dans un système NGF69 (5720).
- XY sont géoréférencées dans un système WGS84 (4326).

Le BIM Manager s'assurera de la bonne coordination de toutes les maquettes numériques BIM dans leur format IFC et natif. Ce point fixe de géolocalisation sera donc commun à toutes les maquettes représentant le site. En effet, si le bâtiment doit être décomposé en plusieurs maquettes numériques BIM (une par lot technique par exemple), chaque fichier devra contenir le même référentiel spatial et disposer d'un marqueur orienté sur l'origine du modèle BIM.

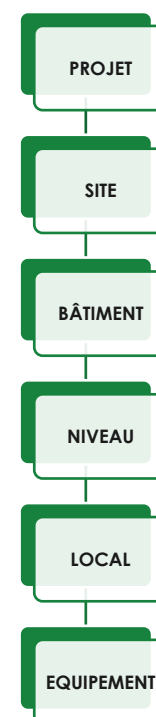
Le géoréférencement (coordonnées : longitude, latitude, altimétrie, orientation) du projet doit être exact et identique sur les fichiers natifs mais également sur les fichiers aux formats .dwg et .IFC lors des exports.

### VIII. 2. 2. Organisation spatiale de la maquette

Chaque modèle BIM devra faire l'objet d'un export IFC au format IFC2x3. Pour cela, une procédure d'export doit être mise en place afin de garantir l'export des données géométriques et d'informations requises.

Chaque maquette numérique devra respecter la structuration suivante :

*(voir image ci-contre)*



Le bâtiment, étant basé sur un site, est décomposé par niveau dans lequel se trouve des locaux et des objets/équipements. Cette arborescence est décrite dans une maquette numérique BIM au format IFC par des liens d'agrégation entre des objets des classes : Projet, Site Bâtiment, Niveau, Local et Equipement. Les objets doivent être rattachés en priorité selon leur hiérarchie spatiale. Si cette hiérarchie n'est pas respectée, la structuration du patrimoine associée ne pourra pas être aussi précise que possible.

## VIII. 2. 3. Unités de mesure

Les unités utilisées font explicitement partie du fichier IFC. Les unités doivent être exprimées dans le système métrique suivant :

Mesure	Unité	Nombre de décimales
Longueur	Mètre [m]	2
Surface	Mètre carré [m²]	2
Volume	Mètre cube [m³]	2
Angle	Degré [°]	2

## VIII. 2. 4. Niveau de représentation et niveau d'information

Il est attendu sur le projet un niveau de représentation (NDR) et un niveau d'information (NDI) pour chaque objet BIM. Le NDI attendu étant défini dans la table de niveau de développement (annexe 01 du présent document). Le NDR attendu variera en fonction des phases, mais il est à minima attendu pour la phase DCE un NDR3 et pour la phase DOE un NDR5

Les niveaux de représentation correspondent au :

- **NDR1** : Les éléments du modèle peuvent être représentés par un symbole ou de manière générique.
  - o L'objet est identifié, il est inscrit dans un parallépipède qui possède des dimensions précises. Il évoque une intention. Il permet d'apprécier le gabarit et l'emplacement. Il valide les requis pour les phases APS. Il s'agit des premiers choix conceptuels. Il pourra être utilisé pour des objets types mobiliers, transtockeurs dont seul l'encombrement est nécessaire pour l'analyse des aménagements. Il permet de générer des plans 2D selon un niveau de définition requis pour les phases APS.
- **NDR2** : Les éléments du modèle sont représentés graphiquement d'une manière générique en tant qu'objet ou assemblage. Les dimensions, formes, positions et orientations des éléments peuvent être approximatives
  - o Ce niveau de détail correspond à une représentation plus détaillée avec un niveau de maillage plus important. Il a des caractéristiques spécifiques et une relation entre objets. Il intègre une position exacte. Il permet de générer des plans 2D selon un niveau de définition requis pour les phases APD.
- **NDR3** : Les éléments du modèle sont représentés graphiquement d'une manière spécifique en tant qu'objet ou assemblage. Les dimensions, quantités, formes, positions et orientations sont spécifiques aux éléments.
  - o Il permet de générer des plans 2D selon un niveau de définition requis pour la phase PRO et DCE.
- **NDR4** : idem NDR3 mais avec en plus les informations sur le détail, la fabrication, l'assemblage et l'installation sont contenues dans les éléments.
  - o Il a une relation précise entre objets. Il intègre le détail d'éléments constructifs. Il a une position exacte et des dimensions précises. Il permet de générer des plans 2D selon un niveau de définition requis pour les phases EXE.
- **NDR5** : idem NDR4 mais tel que construit et vérifié sur place.
  - o Il permet de générer des plans 2D selon un niveau de définition requis pour la phase AOR/DOE.

## VIII. 2. 5. Classification

Le titulaire utilisera l'Uniformat II pour la classification des objets qui composent ses maquettes. Cette classification constituant un référentiel commun et solide qui garantit la pérennité d'exploitation de la maquette.

L'ensemble des objets de la maquette numérique BIM sont exportés selon les classes de l'IFC (2x3). Une nomenclature explicite des objets et équipements est utilisée. Celle-ci est exigée par la maîtrise d'ouvrage et décrite dans les annexes 1 et 2.

Le nom des objets de la maquette numérique BIM devra correspondre au nom du composant. Tous les équipements techniques mentionnés dans le Tableau de Niveau de Développement (TND) seront à modéliser en 3 dimensions selon un niveau de détail adéquat.

## VIII. 2. 6. Codification

L'ensemble des objets BIM des maquettes numériques doivent prendre en compte la codification qu'intègre la base de données de BnF ainsi que la codification des attributs BIM qui en découle. L'ensemble de ces informations est fixé dans l'Annexe 01 « Tableau de Niveau de Développement ».

Un principe de codification spécifique est également fourni en Annexe 02 pour les espaces et les équipements. Ce document explique le fonctionnement de l'attribution des codifications liées à la Bibliothèque nationale de France.

Deux types de codifications sont ainsi identifiés :

- + la codification des espaces ;
- + la codification des équipements techniques.

Ces deux codifications devront être intégrées dans des attributs « Code espace » et « Code technique ».

### a) Codification des espaces :

Le mnémonique est composé de la manière suivante :

Site	Bâtiment	Niveau	Type d'espace	N° d'ordre
2 caractères numériques	2 caractères alpha / numériques	2 caractères alpha / numériques	2 caractères alpha	3 caractères numériques
XX	XX	XX	XX	XXX
301N1AD001				
Exemple d'un bureau situé dans le bâtiment 1, à l'étage N1, sur le site d'Amiens				

Le contenu attendu de chaque champ est détaillé dans l'annexe 02 - « Principe de codification des espaces et des équipements ».



## b) Codification des équipements techniques :

Le mnémonique est composé de la manière suivante :

Type d'équipement	Site	Bâtiment	Niveau	Séparateur	N° d'ordre
2 à 3 caractères alpha	1 caractère numérique	2 caractères alpha / numériques	2 caractères alpha / numériques	1 caractère	4 caractères numériques
XXX	X	XX	XX	-	XXXX
CTA301N0-0100					
Exemple d'une Centrale de traitement d'air (CTA) située dans le bâtiment 1, à l'étage N0, sur le site d'Amiens					

Le contenu attendu de chaque champ est détaillé dans l'annexe 02 - « Principe de codification des espaces et des équipements ».

## c) Terminologie des objets :

Chaque élément devra être nommé selon les exigences de la maîtrise d'ouvrage.

### Terminologie des équipements techniques :

Le mnémonique est composé de la manière suivante :

Fonction	Code	Description
4 caractères alpha / numériques	3 à 4 caractères alpha	Description précise de l'objet
XXXX	XXXX	Xxxxxxxxxx
CFO3_BAES_ Bloc Autonome d'Éclairage de Sécurité		
Exemple d'un Bloc Autonome d'Éclairage de Sécurité, sur le site d'Amiens		

Le contenu attendu de chaque champ est détaillé dans l'annexe 02 - « Principe de codification des espaces et des équipements ».

## Terminologie des éléments architecturaux :

Le mnémonique est composé de la manière suivante :

Spécialité	Code	Description
3 caractères alpha / numériques	3 à 4 caractères alpha	Description précise de l'objet
XXX	XXXX	XXXXXXXXXX
ARC_MUR_Cloison <i>Exemple d'une cloison</i>		

Spécialité architecture : ARC

Code :

- Murs / Cloisons / Parpaings = MUR
- Planchers / Dalles = SOL
- Escaliers = ESC
- Toiture = TOI
- Portes = POR
- Faux-Plafonds = FPA
- Garde-corps = GCO

## Terminologie des éléments structurels :

Le mnémonique est composé de la manière suivante :

Spécialité	Code	Description
3 caractères alpha / numériques	3 à 4 caractères alpha	Description précise de l'objet
XXX	XXXX	XXXXXXXXXX
STR_FDN_Pieu <i>Exemple d'un pieu</i>		

Spécialité structure : STR

Code :

- Murs = MUR
- Planchers / Dalles = SOL
- Escaliers = ESC
- Toiture = TOI
- Fondations = FDN
- Poutres = POU
- Poteaux = POT
- Rampes = RAM
- Remblais = REM
- Déblais = DEB

## IX. ANNEXES

### IX. 1. ANNEXE 01 : TABLEAU DE NIVEAU DE DÉVELOPPEMENT

### IX. 2. ANNEXE 02 : PRINCIPE DE CODIFICATION DES ESPACES ET DES ÉQUIPEMENTS